

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-256942

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51)Int.Cl.⁶
H 04 B 1/707
H 04 Q 7/36

識別記号

F I
H 04 J 13/00
H 04 B 7/26D
105Z

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-50066

(22)出願日 平成10年(1998)2月16日

(31)優先権主張番号 08/808, 446

(32)優先日 1997年2月28日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORATED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、

イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 コリン・ディー・フランク

アメリカ合衆国イリノイ州60657、シカゴ、
ウエスト・ブロンプトン 729 #3(72)発明者 ジェニファー・エイ・ホンキス
アメリカ合衆国イリノイ州60193、シャン
バーグ、コロンビア・コート 217

(74)代理人 弁理士 池内 義明

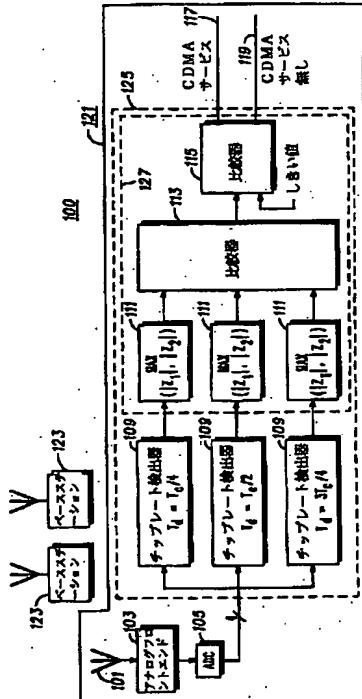
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 サービス検出回路および方法

(57)【要約】

【課題】 簡単な回路構成で確実にCDMAサービスの利用可能性を検出する。

【解決手段】 無線電話121は受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定しつつエネルギーの各測定に対し異なる時間遅延を使用する少なくとも1つのチップレート検出器109を備えたサービス検出回路125を使用する。しきい値検出回路127は測定されたエネルギーを結合しつつ結合されたエネルギーがしきい値を越えればサービスが利用可能であることを判定し、かつさもなければサービスが利用不能であることを判定する。チップレート検出器109は並列に結合して受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの同時的な測定を可能にし、あるいは単一のチップレート検出器109が直列に受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ある領域におけるCDMAサービスの利用可能性を検出するためのサービス検出回路(125)であって、

複合CDMA信号を受信しつつ受信した複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定するための少なくとも1つのチップレート検出器(109)であって、該少なくとも1つのチップレート検出器(109)は前記受信された複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの各々の測定に対し異なる時間遅延を使用するもの、そして前記測定したエネルギーを組み合わせかつ組み合されたエネルギーがあるしきい値を越えたか否かを判定するためのしきい値検出回路(127)であって、前記組み合されたエネルギーが前記しきい値を越えれば、サービスは利用可能であり、かつもしそうでなければ、サービスは利用不能であると判定するもの、

を具備することを特徴とするある領域におけるCDMAサービスの利用可能性を検出するためのサービス検出回路(125)。

【請求項2】 前記少なくとも1つのチップレート検出器(109)は並列に結合された少なくとも2つのチップレート検出器(109)からなり、かつ各々のチップレート検出器(109)は同時に前記複合CDMA信号を受信しつつ同時に受信された複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定することを特徴とする請求項1に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項3】 前記複合CDMA信号は各々あるチップ周期およびあるチップレートを有する複数のパイロットチャネル信号を備え、前記少なくとも2つのチップレート検出器(109)の内の1つは、

前記チップレートの 2^M 倍で前記複合CDMA信号をサンプルしつつ該複合CDMA信号のサンプルをそのそれぞれの時間遅延によって遅延された受信複合CDMA信号の共役によって乗算して自己相関信号を生成する遅延および乗算回路(201)、およびその通過帯域が前記チップレートを包含し、前記自己相関信号をろ波しつつ前記受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの測定値を提供するバンドパスフィルタ(213)、
を具備することを特徴とする請求項2に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項4】 前記バンドパスフィルタ(213)は、前記自己相関信号を受信しつつ、前記チップ周期の $1/2^M$ ごとに、前記自己相関信号を順次供給するコミュニケータ(211)、そして 2^{M-1} の回路経路であって、各々の回路経路は、

前記コミュニケータ(211)によって供給された自己相関信号を前記チップレートで動作する2進値方形波によって乗算して乗算された出力を生成するための乗算器(215)、および前記乗算された出力のNの引き続くサンプルを加算してろ波された自己相関信号を生成する

ための加算器(217)であって、前記Nの引き続くサンプルの合計は前記受信複合CDMA信号のエネルギーの測定値であるもの、を備えた前記 2^{M-1} の回路経路、を具備することを特徴とする請求項3に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項5】 前記Mは2に等しく、かつ一方の加算器(217)は前記エネルギー測定値の実数部を提供しつつ他方の加算器は前記エネルギー測定値の虚数部を提供することを特徴とする請求項4に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項6】 前記バンドパスフィルタ(213)はさらに前記自己相関信号を受信しつつ前記自己相関信号の実数部を決定する実数演算器を具備し、前記コミュニケータ(211)は前記自己相関信号の実数部のみを受信しつつ、チップ周期の $1/2^M$ ごとに、前記自己相関信号の実数部を順次供給することを特徴とする請求項4に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項7】 各々の 2^{M-1} の回路経路はさらに前記加算されたNの引き続くサンプルの値を受けかつ保持するためのレジスタ(219)を具備し、前記保持された値は前記受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの測定値であることを特徴とする請求項4に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項8】 前記少なくとも1つのチップレート検出器(109)は前記受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを直列的に測定する1つのチップレート検出器(109)であることを特徴とする請求項1に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項9】 前記複合CDMA信号は各々あるチップ周期およびあるチップレートを有する複数のパイロットチャネル信号を備え、前記1つのチップレート検出器(109)は、

前記チップレートの 2^M 倍で前記複合CDMA信号をサンプルしつつ該複合CDMA信号のサンプルをそのそれぞれの時間遅延によって遅延された受信複合CDMA信号の共役によって乗算して自己相関信号を生成する遅延および乗算回路(201)、およびその通過帯域が前記チップレートを包含し前記自己相関信号をろ波しつつ前記受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの測定値を提供するバンドパスフィルタ(213)、
を具備することを特徴とする請求項8に記載のサービス検出回路(125)。

【請求項10】 サービス検出方法(300)であって、複合CDMA信号を受信する段階(301)、受信複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの複数の測定値を提供する段階(303)であって、各々のエネルギー測定値は異なる時間遅延を用いることによって得られるもの、

50 前記測定されたエネルギーを組み合わせる段階(30

4)、
前記組み合わされたエネルギーがあるしきい値を越えるか否かを判定する段階(305)、そして前記組み合わされたエネルギーが前記しきい値を越えた場合にサービスが利用可能であることを指示する段階(307)、
を具備することを特徴とするサービス検出方法(300)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般的にはデジタル通信の分野に関し、かつより特定的には符号分割多元接続(CDMA)サービスの利用可能性を検出するための方法および回路に関する。本発明は広い範囲の用途に付すことができるが、特に無線電話装置において使用するのに適しており、かつその関連で説明する。

【0002】

【従来の技術】セルラシステムまたはパーソナル通信システム(PCS)においてCDMAを実施するために電気通信工業会(Telecommunications

Industry Association)により暫定標準IS-95-A(IS-95)が採用されている。CDMAシステムにおいては、移動ステーションはある地理的領域に分散された複数のベースステーションの内のいずれか1つまたはそれ以上と通信する。各ベースステーションは絶えずパイロットチャネルによって同じ拡散符号(spread ing code)を有するが異なる符号位相オフセットを有するパイロットチャネル信号を送信する。IS-95は前記拡散符号を周期2¹⁵チップ(chip)を有する擬似ランダムビット(PN)シーケンスとして、かつ位相オフセットをゼロオフセットのパイロットPNシーケンスに対して64チップの倍数として規定している。位相オフセットはパイロットチャネルの信号がお互いから識別できるようにする。前記PNビット(チップ“chip”)は毎秒1.23メガビットのデータレート(チップレート“chip rate”)で発生される。

【0003】CDMAサービスはすべての領域で利用できるものではないかもしれない。従って、CDMAが可能な移動ステーションがターンオンされるかあるいは新しい領域内へ運ばれたとき、該移動ステーションはCDMAサービスが利用可能か否かを決定しなければならない。CDMAサービスの利用可能性を決定する1つの方法は各々の可能性あるCDMA周波数に対してパイロット符号スペースの網羅的な走査を使用してパイロットチャネル信号を捕捉することである。移動ステーションはパイロットチャネルの捕捉を、特定のパイロットチャネル信号の拡散コードの位相オフセットを捕捉することにより行う。もしパイロットチャネル信号が捕捉できれば、IS-95サービスが利用可能であり、さもなければサービスは利用可能ではない。

【0004】このパイロット捕捉方法は試みられた第1の周波数においてCDMAサービスが利用可能な場合に適切である。しかしながら、CDMAサービスが利用可能でない場合は、前記走査の処理は周波数ごとに1.5秒ほども必要とすることがある。この問題はCDMAサービスに対して4つまたはそれ以上の周波数帯域が割り当てられる可能性のある各々の領域によっていつそう大きくされる。その結果、サービスの検出は1分またはそれ以上を必要とする。その結果、移動ステーションによつて呼を生成することを希望するユーザは呼を生成するためにあるいは呼がCDMAシステムで生成できないことを発見するために1分間までも待つ可能性がある。

【0005】CDMAサービスが利用可能であるか否かを決定する他の方法はパイロットチャネルの信号を捕捉するのではなく移動ステーションによって受信される複合CDMA信号のチップレート(chip rate)を検出することである。この動作はパイロット符号のスペースの走査と並列に行って走査を続けるかまたは中止して次の周波数に移るか、あるいはアドバンスド・モード・ホール・サービス(Advanced Mobile Phone Service)のような他のサービスを試みるか否かを迅速に規定することができる。伝統的なチップレート検出器は受信された複合CDMA信号を時間T_dだけ遅延した複合受信CDMA信号の共役によって乗算することにより自己相関を行う遅延および乗算回路を備えている。もしCDMAサービスが利用可能であれば、受信信号および遅延された受信信号の共役は相関し、従って遅延および乗算回路の平均出力はチップレートの逆数に等しい周期を備えた周期的な自己相関信号となる。逆に、もしCDMAサービスが利用可能でなければ、遅延および乗算回路の平均出力はノイズの自己相関であり、これは周期的ではない。

【0006】検出をさらに洗練させるため、伝統的なCDMAサービス検出器は前記遅延および乗算回路の出力をろ波するバンドパスフィルタを含む。該バンドパスフィルタはソフトウェアで実施されるデジタル高速フーリエ変換(FFT)とすることができその通過帯域はチップレートを中心を有する。さらに、エネルギー測定回路がろ波された出力のエネルギーを測定する。測定されたエネルギーはあるしきい値と比較され、かつ、もし測定されたエネルギーが該しきい値を超える、CDMAサービスが利用可能である。さもなければ、CDMAサービスは利用可能ではない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】伝統的なCDMAサービス検出器に伴う問題は遅延および乗算回路にある。遅延および乗算回路の性能は、チップ波形、パイロットチャネルによって送信される複数のパイロットチャネル信号およびトラフィックチャネルを介しての複数のトラフィックチャネル信号の同一チャネル妨害、マルチパス伝

搬、および遅延および乗算回路に対して選択される遅延を含む、数多くの要因に依存する。

【0008】いくつかのチップ波形は信号を「隠す(hide)」ように特に設計され、すなわち遅延および乗算回路はその特定の波形のため高い相関を提供できないが、これは通常セルラシステムまたはPCSにおいては問題ではない。複数のパイロットチャネルの信号および受信機において結合するそれらのマルチパス成分の妨害は問題になる。

【0009】CDMAサービスが利用可能な同じ領域において、複数のパイロットチャネルの信号および複数のトラフィックチャネルの信号、およびそれらのマルチパス成分が受信機において結合されて時変(time-varying)信号を生じるため、伝統的なチップレート検出器の性能はCDMAサービスがいくつかのロケーションにおいて利用可能であることを示すことになり、一方他のロケーションにおいては伝統的なチップレート検出器はCDMAサービスが利用可能でないことを示す。これは結果としてCDMAサービス検出器によって行われる決定におけるユーザの信頼の欠如を生じる。

【0010】従って、パイロット捕捉方法と比較してサービスが利用可能であるか否かを決定するための時間を低減し、かつ伝統的なチップレート検出器よりも同一チャネル妨害およびマルチパス伝搬に敏感でない、CDMAサービスの利用可能性を検出するための方法および回路の必要性が存在する。

【0011】

【課題を解決するための手段】ここで開示されるCDMAサービスの利用可能性を検出するための方法および回路は知られたサービス検出回路および方法に対してそれがサービスが利用可能か否かを検出するための時間を少なくしつつ複数のチャネルおよびマルチパス成分の受信機における結合に対してより敏感でない点で有利性を与える。

【0012】本発明によれば、前述の利点は主として各々の測定に対して異なる時間遅延を使用することにより複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定する少なくとも1つのチップレート検出器を備えたサービス検出回路によって提供される。さらに、しきい値検出回路が測定されたエネルギーを組合わせかつもし組合わされたエネルギーがあるしきい値を超えるればサービスが利用可能であることを決定し、かつさもなければサービスが利用できないことを決定する。異なる時間遅延での、受信された複合CDMA信号の複数の測定の結果として、前記測定の内の少なくとも1つはCDMAサービスの利用不能性の誤った指示を与えるチャネル妨害およびマルチパス伝搬による不当な影響を受けないというより大きな可能性を生じる。

【0013】本発明の他の態様によれば、並列に結合された少なくとも2つのチップレート検出器が複合CDM

A信号の自己相関のエネルギーの測定を与える。本発明の他の態様によれば、1つのチップレート検出器が直列的に複合CDMA信号の自己相関のエネルギーを測定する。

【0014】本発明の他の態様によれば、前記チップレート検出器は前記チップレートの 2^M 倍で複合CDMA信号のサンプルを受信しつつ自己相関信号を生成する遅延および乗算回路(delay-and-multiply circuit)を具備する。さらに、バンドパスフィルタが前記チップレートを包含するその通過帯域を有し、前記自己相関信号をろ波しつつ前記複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの測定を提供する。

【0015】本発明の他の態様によれば、前記バンドパスフィルタは前記自己相関信号を受信しつつ該自己相関信号を順次前記チップ周期の $1/2^M$ ごとに 2^{M-1} の回路経路へと供給する転換器またはコミュータ(commutator)を具備する。各々の回路経路は前記コミュータによって供給される自己相関信号を前記チップレートで動作する2進値の方形波(binary-valued square wave)によって乗算し乗算された出力を生成する乗算器、および前記乗算出力のNの引き続くサンプルを加算するための加算器を具備する。Nの引き続くサンプルの合計は受信された複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの測定値である。

【0016】この発明の方法によれば、複合CDMA信号を受信し、受信された複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの複数の測定値を提供し、各々の測定値は異なる時間遅延を使用することによって得られ、測定されたエネルギーを組合わせまたは結合し、組合わされたエネルギーがあるしきい値を超えたか否かを判定し、かつ組合わされたエネルギーが前記しきい値を超ればサービスが利用可能であることを指示する。

【0017】前記受信された複合CDMA信号の自己相関のエネルギーの複数の測定値は同時にまたは直列的に提供することができる。

【0018】前記方法はさらに特定的には、前記複合CDMA信号を受信された複合CDMA信号の時間遅延された共役によって乗算して自己相関信号を生成する段階、および該自己相関信号をろ波する段階を具備する。

【0019】本発明のさらに他の利点および新規な特徴40は以下の説明において部分的に述べられており、以下の説明においては本発明の好ましい実施形態のみが説明され、本発明のさらに他の利点および新規な特徴は部分的には以下の詳細な説明を検討することにより当業者に明らかとなりあるいは本発明を実施することにより学習できる。本発明は他のかつ異なる実施形態をとることができ、かつそのいくつかの細部は、本発明の範囲から離れることなく、変更可能である。本発明の利点は添付の特許請求の範囲において特に指摘された手段および組合わせによって実現しつつ達成することができる。

50 【0020】

【発明の実施の形態】次に本発明に従って構成された第1の実施形態につき詳細に説明する。図1は、本発明に従って構成された無線通信装置、例えば無線電話121、を使用した無線通信システム100の電気的ブロック図である。この図は、とりわけ、無線電話121が異なる時間遅延で受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートのスペクトル内容を測定する並列に結合された複数のチップレート検出器109を使用することを示している。

【0021】アンテナ101は複数のベースステーション123から信号を受信する。各ベースステーション123は、800～900MHzのセルラーバンドまたは1800～1900MHzのPCSバンドのような、割り当てられた無線周波数でパイロットチャネル信号および複数のトラフィックチャネル信号を送信する。パイロットチャネル信号およびトラフィックチャネル信号、およびそれらのマルチパス成分は受信機において組合わされて時間変動するまたは時変(time varying)複合CDMA信号を形成する。アナログフロントエンド103は前記複合CDMA信号をベースバンドレベルへとダウンコンバートし、かつダウンコンバートされた複合CDMA信号をアナログデジタル変換器(ADC)105に提供する。ADC105は該信号をデジタル化しつつそれをCDMAサービス検出回路125へと提供する。

【0022】サービス検出回路125は前記デジタル化された複合CDMA信号を受信しつつ前記受信された複合CDMA信号のチップレートスペクトル内容を測定する少なくとも1つのチップレート検出器109を含む。該少なくとも1つのチップレート検出器125は受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートスペクトル内容の各々の測定に対して異なる時間遅延を使用する。図1に示された実施形態では、前記少なくとも1つのチップレート検出器109は並列に結合された3つのチップレート検出器109を具備し、かつ各々のチップレート検出器109は同時に前記複合CDMA信号を受信しつつ同時に該受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートスペクトル内容を測定する。

【0023】他の実施形態では、前記少なくとも1つのチップレート検出器109は受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートスペクトル内容を直列的に測定する1つのチップレート検出器109とされる。前記時間遅延は各々の測定に対して変えられて前記チップレートスペクトル内容の別個の測定を得る。

【0024】図2を参照すると、チップレート検出器109はチップレートの 2^M 倍でデジタル化された複合CDMA信号の実数部および虚数部の4ビットサンプルを受ける遅延および乗算(delay-and-multiply)回路201を備えている。好ましい実施形態では、Mは2として選択されかつ信号がこのように受信

されるレートはチップレートの4倍である。これはチップ周期の1/4分数の倍数(quarter-fractional multiple)、すなわち、チップ周期 T_c の1/4、1/2、および3/4、の時間遅延 T_d を使用した受入れ可能な分解能に対する最も低いサンプリングレートである。時間遅延はサンプリングレートに依存する。パイロットチャネル信号およびトラフィックチャネル信号、およびそれらのマルチパス成分の、受信機における結合の影響を低減するため他のサンプリングレートおよび時間遅延を選択することができる。例えば、サンプリングレートはチップレートの8倍とすることが可能かつ時間遅延はチップ周期 T_c の1/8分数の倍数とし、あるいはサンプルはチップ周期の、5/4、6/4、その他のような、1チップ周期を越えることができる。

【0025】前記複合CDMA信号は、導かれる信号に對し時間遅延を加える、時間遅延回路203を通り、かつ時間遅延された信号の複素共役を得る、共役回路205を通して導かれる。時間遅延された、共役複合CDMA信号は乗算器207において複合CDMA信号と乗算されて自己相関信号を生成する。

【0026】チップレート検出器109はさらにチップレートを包含するその通過帯域を有する、バンドパスフィルタ213を具備し、該フィルタは前記自己相関信号をろ過しつつ受信複合CDMA信号の自己相関のチップレートスペクトル内容の測定値を提供する。図2に示されるバンドパスフィルタはFFTの簡略化されたハードウェア構成であり、かつ結果として迅速なろ波処理を生じる。この特定のバンドパスフィルタのみがチップレートで出力される遅延および乗算回路のスペクトル内容を決定する。ソフトウェアで実施されるフィルタのような、他のバンドパスフィルタを置き換えることもできる。

【0027】図2において、バンドパスフィルタ213は前記自己相関信号を受けかつ前記自己相関信号の実数部を決定する実数演算器(real operator)209を備えている。好ましい実施形態では、前記自己相関信号の虚数部はチップレートでの信号成分をほとんど持たないかあるいは全く持たないため実数部のみが使用される。転換器またはコムュテータ(commutator)211は前記自己相関信号の実数部を受けかつチップ周期の $1/2^M$ ごとに、それを順次 2^M-1 の回路経路へと供給する。各回路経路は乗算器215を備え、該乗算器215はコムュテータ211によって乗算器215に供給された、自己相関信号をチップレート(T_c の周期)で動作する2進値方形波によって乗算して乗算された出力を生成する。

【0028】例えば、チップレートの4倍のサンプリングレート(Mが2に等しい)に対しては、コムュテータ211は前記自己相関信号を4分の1チップ周期の間頭

部回路経路に供給しかつ乗算器215は前記自己相関信号を前記2進方形波の+1の値によって乗算する。次の4分の1チップ周期の間、コミュニケータ211は前記自己相関信号を4分の1チップ周期の間底部回路経路に供給しかつ乗算器215は前記自己相関信号を前記2進方形波の+1の値によって乗算する。次の4分の1チップ周期に際しては、コミュニケータ211は前記自己相関信号を4分の1チップ周期の間頭部回路経路に供給しかつ乗算器215は前記自己相関信号を前記2進方形波の-1の値によって乗算する。最後の4分の1チップ周期の間は、コミュニケータ211は前記自己相関信号を4分の1チップ周期の間底部回路経路に供給しかつ乗算器215は前記自己相関信号を前記2進方形波の-1の値によって乗算する。実際に、前記-1および+1の値は前記方向転換された(communicated)自己相関信号に適用されるFFT係数である。

【0029】当業者は-1の値を自己相関信号に適用するためにミキサ以外の回路、例えば、-1の利得を備えたインバータ、があることを理解するであろう。

【0030】各々の回路経路において、加算器217は乗算された出力のNの引き続くサンプルを合計してろ波された自己相関信号を生成する。Nの引き続くサンプルの合計は受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートのスペクトル内容の測定値である。

【0031】バンドパスフィルタの帯域幅はNの選択によって制御され、Nは、例えば、1024, 2048, 4096または8192に等しくセットすることができる。バンドパスフィルタの帯域幅はNとともに低減し、一方チップレート検出器の感度はNとともに増大する。

【0032】チップレート検出器のこの特定の例では、受信された複合CDMA信号、Z₁およびZ₂、の自己相関のチップレートのスペクトル内容の2つの測定値がある。Z₁はチップレートのスペクトル内容の実数部を表わしかつZ₂はチップレートのスペクトル内容の虚数部を表わす。受信された複合CDMA信号の自己相関のチップレートのスペクトルエネルギーはこれら2つの部分の2乗の合計である。当業者は、前記チップレートのスペクトル内容成分、Z₁およびZ₂、の絶対値またはチップレートのスペクトルエネルギーのいずれか一方または双方は、他のものと同様に、エネルギーの測定値または尺度(measures)となり得ることを理解するであろう。ここで使用されている「エネルギー」は前に述べた尺度ならびに最大、平均、その他、チップレートのスペクトル内容の尺度およびチップレートのスペクトルエネルギーを含むことができる。

【0033】各々の回路経路はさらに前記加算されたNの引き続くサンプルの値を受信しかつ保持するために16ビットのレジスタ219を備えている。

【0034】図1に戻ると、サービス検出回路125はさらに測定されたエネルギーを結合しかつ結合されたエネ

ルギがあるしきい値を越えたかを判定するためにしきい値検出回路127を含む。もし前記結合されたエネルギーが前記しきい値を越えれば、サービスが利用可能でありかつライン117上に指示が与えられる。もしそうでなければ、サービスは利用不能でありかつライン119上に指示が与えられる。しきい値は加算器217において使用された与えられたNに対して所望の誤り警報の確率および誤った検出の確率を与えるよう選択される。

【0035】図1に示される実施形態では、しきい値検出回路127はチップレートのスペクトル内容成分の最大絶対値を決定するための比較器111、およびこれらの最大値の内の最大を決定するための他の比較器113を備えている。最後に、比較器115は前記しきい値に対してチップレートのスペクトル内容成分の最大絶対値を比較する。

【0036】直列的な測定を行なうために調整可能な時間遅延を有する単一のチップレート検出器を使用する別の実施形態では、しきい値検出回路127は前記チップレートのスペクトル内容成分の各々の測定された値を記憶するための6個のレジスタ、および該6個のレジスタの記憶された値を前記しきい値と比較する単一の比較器を備えている。

【0037】当業者は、前記最大絶対値のチップレートのスペクトルエネルギー、ならびに他の結合されたエネルギーもまたしきい値と比較してCDMAサービスが利用可能か否かを決定できることを理解するであろう。例えば、6つのチップレートのスペクトル成分の全ての絶対値の合計を前記しきい値と比較することができ、ならびにチップレートのスペクトル成分の6つ全ての2乗の合計を比較することもできる。

【0038】上に述べたように構成されたサービス検出回路の使用および動作の方法につき図3を参照して説明する。サービス検出の方法300は複合CDMA信号を受信する段階(ステップ301)、受信された複合CDMA信号のエネルギーの複数の測定値を提供する段階(ステップ303)、この場合各々のエネルギー測定値は異なる時間遅延を使用して得られ、前記測定されたエネルギーを結合する段階(ステップ304)、前記結合されたエネルギーがしきい値を越えるかを判定する段階(ステップ305)、および前記結合されたエネルギーがしきい値を越える場合にサービスが利用可能であることを指示する段階(ステップ307)を備えている。もし前記結合されたエネルギーが前記しきい値を越えれば、サービスが利用不能であることを指示する段階(ステップ309)をも備えている。

【0039】1実施形態においては、前記受信複合CDMA信号のエネルギーの複数の測定値を提供する段階(ステップ303)は、各々のエネルギー測定に対して、受信された複合CDMA信号の時間遅延された共役によって前記複合CDMA信号を乗算して自己相関信号を生成

し、かつ該自己相関信号をろ波するサブステップを備えている。さらに、前記受信された複合CDMA信号のエネルギーの複数の測定値は同時にまたは直結的に提供される。

【0040】当業者はこの発明の精神から離れることなく、種々の修正および変更を本発明の方法、サービス検出回路、および無線電話およびその構造において行なうことが可能なことを理解するであろう。

【0041】

【発明の効果】要するに、サービス検出回路および方法が説明され、これらは知られたサービス検出回路および方法に対して、サービスが利用可能であるか否かを決定するための時間が低減されかつ受信機における複数チャネルの組合せおよびマルチパス成分に対する感度が低減される点で、極めて有利である。さらに、チップレート検出器が極めて柔軟性がありかつ調整可能な T_d およびNによって制御される感度および帯域幅を有し、かつ単純化した構成となっている。上に述べた利点は主としてエネルギーの各々の測定値に対し異なる時間遅延を備えて受信複合CDMA信号のエネルギーを測定する少なくとも1つのチップレート検出器を備えたサービス検出回路によって提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された無線通信システムの

電気的ブロック図である。

【図2】本発明に従って構成された、図1に示されるチップレート検出器の電気的ブロック図である。

【図3】本発明に従って構成されたサービス検出回路の動作などを示すフローチャートである。

【符号の説明】

100 無線通信システム

101 アンテナ

103 アナログフロントエンド

105 アナログ-デジタル変換器 (ADC)

109 チップレート検出器

111, 113, 115 比較器

123 ベースステーション

125 CDMAサービス

127 時間遅延回路

129 共役回路

131 乗算器

133 実数演算器

135 乗算器

211 コミュータ

217 加算器

219 レジスタ

213 バンドパスフィルタ

20 比較器

203 時間遅延回路

205 共役回路

207 乗算器

209 実数演算器

215 乗算器

217 加算器

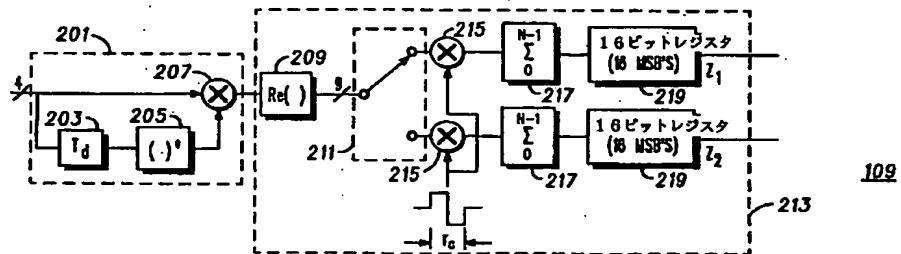
219 レジスタ

213 バンドパスフィルタ

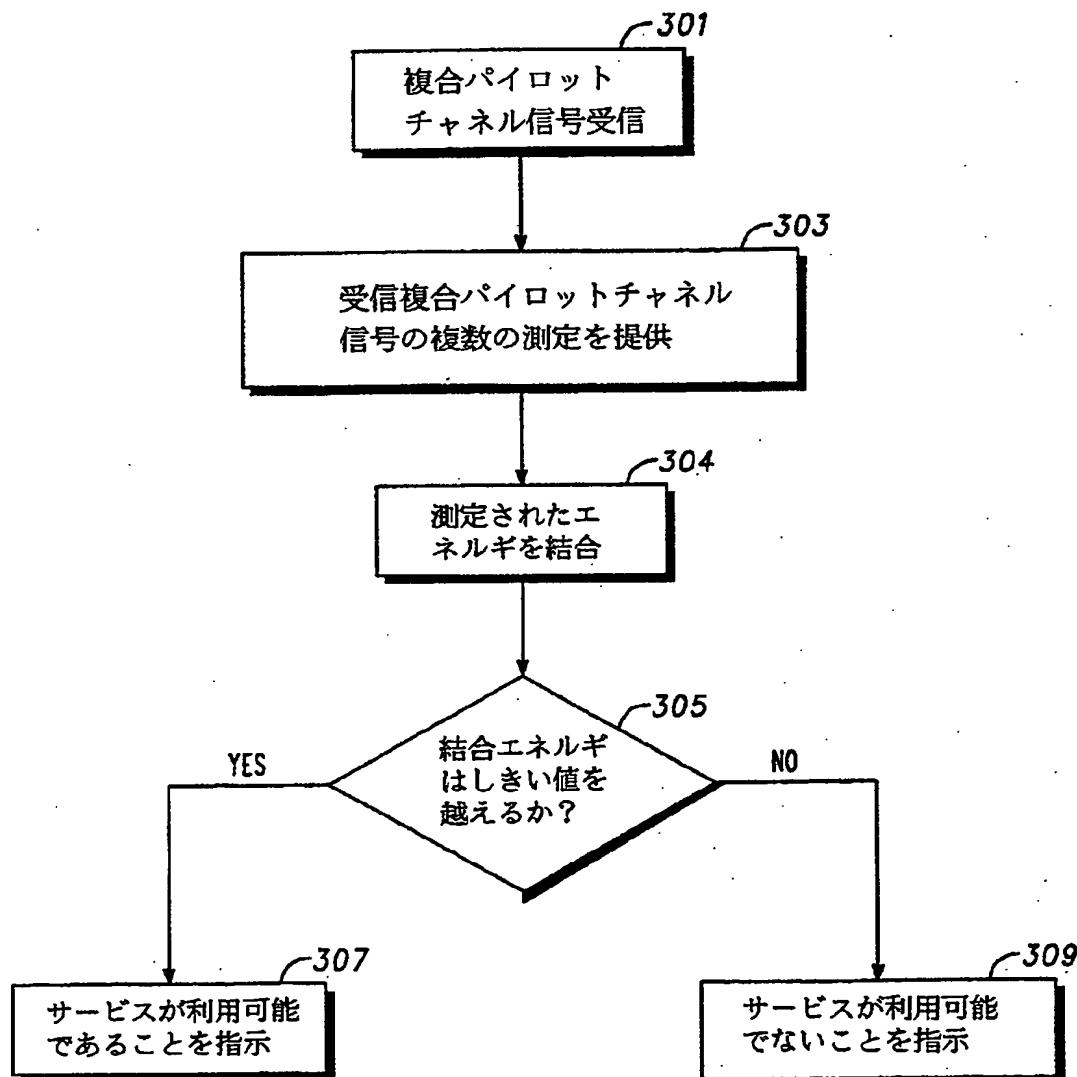
211 比較器

217 加算器

【図2】



【図3】

300

フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン・ディー・ストーム
アメリカ合衆国イリノイ州60073、ラウンド・レイク・ピーチ、マラード・レーン
2725